

# B. Sc. (Part-III) Examination, 2017

## Chemistry- Third Paper

### (Physical Chemistry)

**Note :- Answer Question No. 1 Which is compulsory and four more questions, selecting one question form each unit. Marks for each question are indicated in the right hand margin.**

MGKVPonline.com

1. निम्न प्रश्नों के संक्षिप्त उत्तर दीजिए।

**Write short notes on the following :**

- (a) स्वतंत्रता की कोटि से क्या समझते हैं? 2  
What do you understand by degree of freedom?
- (b) किसी धातु के कार्यफलन को समझाइए। 2  
Explain work function of a metal.
- (c) LCAO विधि की मुख्य शर्तें क्या हैं? 2  
What are the essential conditions of LCAO method?
- (d) शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम प्रदर्शित करने के लिए अणु में कौन से गुण होने चाहिए? 2  
Which properties are essential in a molecule to show pure rotational spectrum?
- (e) अधिक ताप पर प्रतिस्टोक्स रेखाओं की तीव्रता स्टोक्स रेखाओं से अधिक होती है। व्याख्या कीजिए। 2  
Explain why at higher temperature, the intensity of antistokes lines are more than stokes lines.
- (f) आन्तरिक परिवर्तन एवं अन्तर निकाय क्रॉसिंग में अन्तर बताइए। 2  
Differentiate between internal conversion and inter-system crossing.
- (g) यूरिया का 7.5 ग्रा./ली. विलयन (अणुभार = 60) किसी अवाष्पशील कार्बनिक यौगिक के 5% विलयन के समपरासरी है। कार्बनिक यौगिक का अणुभार बताइए। 2  
7.5g/l solution of urea (molar mass = 60) is isotonic with a 5% solution of non-volatile organic compound. Calculate molar mass of organic compound.
- (h) द्विध्रुव आघूर्ण की सहायता से समपक्ष एवं विपक्ष समावयवी में कैसे अन्तर करेंगे? 1  
How will you differentiate between cis and trans isomers with the help of dipole moment?

MGKVPonline.com

### Unit-I

2. (a) काम्पटन प्रभाव से क्या समझते हैं? काम्पटन शिफ्ट के लिए व्यंजक लिखिए एवं पदों के अर्थ समझाइए। सिद्ध कीजिए कि आपतित एवं प्रकीर्णित किरण के बीच का कोण  $90^\circ$  से  $180^\circ$  होने पर काम्पटन शिफ्ट का मान दो गुना हो जाता है? 8  
What is compton effect? Write the expression for compton shift

and explain the terms involved. Prove that the Compton shift is doubled when the angle between incident and scattered ray becomes double from  $90^\circ$  to  $180^\circ$ . MGKVPonline.com

(b) प्रकाश विद्युत प्रभाव की व्याख्या कीजिए एवं उसके अनुप्रयोग बताइए। 7

Explain photo electric effect and give its applications. Or

3. (a) द्विध्रुव आघूर्ण की परिभाषा दीजिए तथा इसकी इकाई लिखिए। इसका मापन ताप विधि से कैसे किया जाता है? 8

Define dipole moment and write its unit. How is it measured by temperature method?

(b) चुम्बकीय प्रवणता को परिभाषित कीजिए। इसके महत्वपूर्ण अनुप्रयोगों पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। 7

Define magnetic susceptibility. Write a short note on its important applications.

### Unit-II

4. (a) क्वान्टम यांत्रिकी के अभिग्रहीत लिखिए। इसके आधार पर श्रोडिंगर तरंग समीकरण का निगमन कीजिए। 8

Write postulates of quantum mechanics. Based on these postulates derive the Schrodinger wave equation.

(b) किसी एक विमीय संदूक में उपस्थित कण के लिए ऊर्जा स्तरों का व्यंजक लिखिए एवं निहित पदों के अर्थ बताइए। व्याख्या कीजिए कि यदि एक विमीय संदूक की दीवारें अचानक हटा दी जायें तो क्या होगा? 7

Write expression of energy levels for a particle in a one-dimensional box and explain the terms involved. Explain what will happen if the walls of a one dimensional box are suddenly removed? Or

5. (a) तीन  $sp^2$ -संकरित कक्षकों के लिए तरंग फलनों का समीकरण व्युत्पन्न कीजिए। 8

Derive the expression for the wave function of three  $sp^2$ -hybrid orbitals.

(b) NO अणु का आणविक कक्षक ऊर्जा स्तर आरेख खींचिए। इसका इलेक्ट्रॉनिक विन्यास देते हुए बन्ध कोटि की गणना कीजिए एवं चुम्बकीय व्यवहार पर प्रकाश डालिए। 7

Draw the molecular orbital energy level diagram of NO molecule. Giving its electronic configuration, calculate the bond order and comment on the magnetic behaviour.

### MGKVPonline.com Unit-III

6. (a) दृढ़ घूर्णक के लिए ऊर्जा स्तरों के व्यंजक का निगमन कीजिए। द्विपरमाणुक अणुओं के शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम से बन्ध दूरी कैसे निकालते हैं? 8

Derive the expression for energy levels of a rigid rotor. How can we determine the bond length of a diatomic molecule by pure rotational spectra?

(b)  $\sigma$ ,  $\pi$  तथा  $n$  आणविक कक्षकों का गुणात्मक विवरण दीजिए। इनके ऊर्जा स्तरों एवं संबंधित संक्रमणों को समझाइए। 7

Give the qualitative description of  $\sigma$ ,  $\pi$  and  $n$  molecular orbitals.

Explain their energy levels and respective transitions. **Or**

7. (a) एक द्विपरमाणुक अणु के शुद्ध घूर्णन रमन स्पेक्ट्रा के लिए ऊर्जा का व्यंजक निगमित कीजिए। दिखाइए कि दो क्रमिक रमन रेखाओं के बीच का अंतर  $4\bar{B}$  के बराबर है। रमन स्पेक्ट्रा की अवरक्त स्पेक्ट्रा की तुलना में उपयोगिता बताइए। 8

Derive the energy expression for pure rotational Raman spectra of a diatomic molecule. Show that the separation between successive Raman lines is  $4\bar{B}$ . What is the advantage of Raman Spectra over infrared Spectra? MGKVPonline.com

- (b) अवरक्त स्पेक्ट्रम में बल नियतांक से क्या समझते हैं? इसका सूत्र लिखिए एवं निहित पदों के अर्थ बताइए। बंध ऊर्जा के साथ बल नियतांक के गुणात्मक संबंध को उदाहरण सहित समझाइए। 7

Explain force constant in infra-red Spectroscopy. Write expression for force constant and explain the terms involved. Explain the qualitative relation of force constant with bond energy giving suitable examples.

#### Unit-IV

8. (a) प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया में क्वान्टम दक्षता की परिभाषा दीजिए। इसका प्रायोगिक निर्धारण कैसे करते हैं? 8

Define quantum yield of a photochemical reaction. How is it experimentally determined?

- (b) एक उदाहरण की सहायता से प्रकाश सुग्राही अभिक्रिया को समझाइए एवं उसकी क्रियाविधि लिखिए। 7

Explain Photosensitized reaction with a suitable example and give its mechanism. **Or**

9. (a) विलयन में विलेय के असामान्य अणुभार होने के क्या कारण हैं? KCl के 1% विलयन का  $27^\circ\text{C}$  पर परासरण दाब निकालिए जो 80% वियोजित है। (दिया है-  $K = 39$ ,  $\text{Cl} = 35.5$ ,  $R = 0.0821$  लीटर वायुमण्डल मोल<sup>-1</sup> डिग्री<sup>-1</sup>) 8

What is the reason of abnormal molecular mass of a solute in solution? Calculate osmotic pressure of 1% KCl solution at  $27^\circ\text{C}$  which is 80% dissociated. (Given  $K = 39$ ,  $\text{Cl} = 35.5$ ,  $R = 0.0821 \text{ l atm mol}^{-1} \text{ deg}^{-1}$ )

- (b) एक आदर्श विलयन की आवश्यक शर्तें लिखिए। मोलरता, मोललता, नार्मलता एवं मोल प्रभाज पदों की व्याख्या कीजिए। MGKVPonline.com 3+4

Write essential conditions for ideal solution. Explain the terms molarity, molality, normality and mole fraction.